



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本 (11) 證書號數：TW I545314 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：101108725 (22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 14 日

(51) Int. Cl. : G01N21/896 (2006.01) G01B11/06 (2006.01)

(30) 優先權：2011/03/14 日本 2011-055469

(71) 申請人：東麗工程股份有限公司 (日本) TORAY ENGINEERING CO., LTD. (JP)  
日本

(72) 發明人：和田浩光 (JP)；田島久容 (JP)；小山恭史 (JP)；濱川直良 (JP)；水原正志 (JP)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW	200952104A	TW	201007117A
JP	6-102189A	JP	2000-338049A
JP	2002-267416A	JP	2003-263627A
JP	2010-216974A		

審查人員：黃彥豪

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：5 共 39 頁

(54) 名稱

膜厚不均檢查裝置及方法

(57) 摘要

本發明係提供一種可獲取適合於檢查之明亮度及對比度之圖像從而獲得準確之檢查結果之膜厚不均檢查裝置及方法。本發明係一種膜厚不均檢查裝置及方法，其特徵在於，其係一面使表面形成有皮膜之基板於一方向上移動，一面檢查形成於基板之皮膜之膜厚不均，且具備檢測皮膜之厚度之膜厚檢測部，光源部係包含配置於攝像部側之反射照明部、及配置於隔著基板而與攝像部對向之位置之透射照明部，攝像部係包括調節與基板之相對角度之攝像部角度調整機構，反射照明部係包含調節反射照明部與基板之相對角度之反射照明角度調整機構，透射照明部係包含調節透射照明部與基板之相對角度之透射照明角度調整機構，且該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部係根據來自膜厚檢測部之膜厚資訊，控制反射照明角度調整機構及透射照明角度調整機構，調節反射照明之光量及透射照明之光量。

指定代表圖：

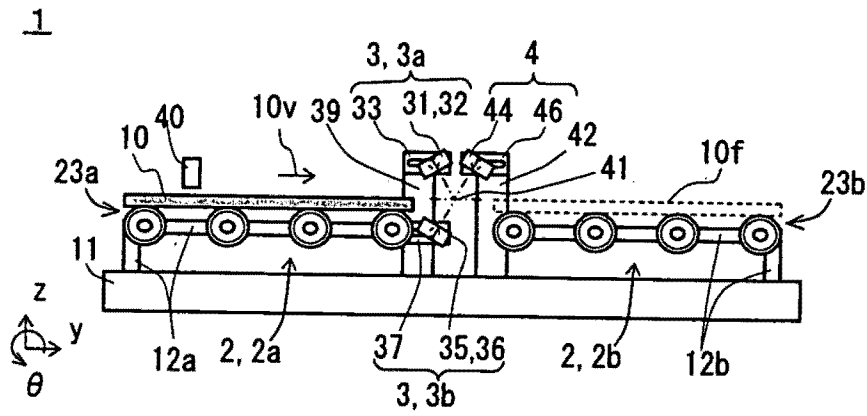


圖 1B

符號簡單說明：

1 . . . 膜厚不均檢查  
裝置

2 . . . 基板移動部

2a . . . 上游側移動  
部2b . . . 下游側移動  
部

3 . . . 光源部

3a . . . 反射照明部

3b . . . 透射照明部

4 . . . 攝像部

10 . . . 基板

10v . . . 表示移動方  
向之箭線

11 . . . 裝置機架

23 . . . 輸送滾筒

31 . . . 反射照明

32 . . . 反射照明角  
度調整機構33 . . . 反射照明位  
置調整機構

35 . . . 透射照明

36 . . . 透射照明角  
度調整機構37 . . . 透射照明位  
置調整機構

39 . . . 支架

40 . . . 膜厚感測器

41 . . . 檢查線

42 . . . 支架

44 . . . 攝像機構

46 . . . 攝像部位置  
調整機構

Y . . . 方向

Z . . . 方向

 $\theta$  . . . 角度

# 發明專利說明書

**公告本**

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 101108785

※申請日： 101.3.14

※IPC 分類：G01N 21/896 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G01B 11/06 (2006.01)

膜厚不均檢查裝置及方法

## 二、中文發明摘要：

本發明係提供一種可獲取適合於檢查之明亮度及對比度之圖像從而獲得準確之檢查結果之膜厚不均檢查裝置及方法。本發明係一種膜厚不均檢查裝置及方法，其特徵在於，其係一面使表面形成有皮膜之基板於一方向上移動，一面檢查形成於基板之皮膜之膜厚不均，且具備檢測皮膜之厚度之膜厚檢測部，光源部係包含配置於攝像部側之反射照明部、及配置於隔著基板而與攝像部對向之位置之透射照明部，攝像部係包括調節與基板之相對角度之攝像部角度調整機構，反射照明部係包含調節反射照明部與基板之相對角度之反射照明角度調整機構，透射照明部係包含調節透射照明部與基板之相對角度之透射照明角度調整機構，且該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部係根據來自膜厚檢測部之膜厚資訊，控制反射照明角度調整機構及透射照明角度調整機構，調節反射照明之光量及透射照明之光量。

## 三、英文發明摘要：

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1B)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |     |            |
|-----|------------|
| 1   | 膜厚不均檢查裝置   |
| 2   | 基板移動部      |
| 2a  | 上游側移動部     |
| 2b  | 下游側移動部     |
| 3   | 光源部        |
| 3a  | 反射照明部      |
| 3b  | 透射照明部      |
| 4   | 攝像部        |
| 10  | 基板         |
| 10v | 表示移動方向之箭線  |
| 11  | 裝置機架       |
| 23  | 輸送滾筒       |
| 31  | 反射照明       |
| 32  | 反射照明角度調整機構 |
| 33  | 反射照明位置調整機構 |
| 35  | 透射照明       |
| 36  | 透射照明角度調整機構 |
| 37  | 透射照明位置調整機構 |
| 39  | 支架         |
| 40  | 膜厚感測器      |
| 41  | 檢查線        |

42	支架
44	攝像機構
46	攝像部位置調整機構
Y	方向
Z	方向
$\theta$	角度

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用以在彩色濾光片之製造步驟等，檢查形成於玻璃或透光性樹脂材料等之基板上之彩色皮膜之厚度不均(所謂之膜厚不均)之裝置及方法。

### 【先前技術】

先前以來，已知有如下情況：在平板顯示器中使用之彩色濾光片之製造步驟等中，由於顏料分散之不均一、或因成分凝聚、成膜時振動之影響而產生之膜厚不均，導致色彩不均。為防止在產生上述膜厚不均之狀態下繼續製造作業之不良情況之產生，而使用相機與透射照明，檢查有無色彩不均及程度等(例如，專利文獻1)。

進而，揭示有如下技術：使用相機與反射照明，即便形成於基板表面之層發生各種變化，亦與之對應地清晰地拍攝所產生之不均(例如，專利文獻2)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2006-234470號公報

[專利文獻2]日本專利特開2007-309718號公報

### 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

各種色彩不均係因紅色、藍色、綠色等成膜中任一成膜之一部分包含膜厚不均一之部分(亦即，膜厚不均)而生成。上述各色成膜之膜厚不均之檢查係將作為檢查對象之

基板與攝像部之角度變更，並根據該角度及檢查對象，變更照明之種類、角度或位置而進行，但於難以檢測之膜厚不均之情形時，若皮膜整體之膜厚(亦即，不存在膜厚不均之部分之膜厚，所謂之代表膜厚)不同，則有時無法充分獲得膜厚不均之對比度。因此，於多次檢查經成膜之皮膜之代表膜厚不同之基板的情形時，即便於相同攝像條件下檢查各個基板，有時亦難以獲得準確之檢查結果。

因此，本發明之目的在於提供一種對於代表膜厚不同之同一品種之基板，可基於共通之檢查條件，根據代表膜厚之差異，獲取適合檢查之明亮度及對比度之圖像，從而獲得準確之檢查結果之膜厚不均檢查裝置及方法。

[解決問題之手段]

為解決上述問題，技術方案1之發明係一種膜厚不均檢查裝置，其特徵在於包括：

基板移動部，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使之移動；

光源部，其係對上述基板照射光；

攝像部，其係對上述基板之形成有皮膜之面之至少一部分進行攝像；及

檢查部，其係基於由上述攝像部攝像之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，

該膜厚不均檢查裝置包含：

檢查條件登錄部，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測部，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部具備：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

於上述攝像部中，包含調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像角度調整部，

於上述反射照明部中，包含調節上述反射照明部與上述基板之相對角度之反射照明角度調整部，

於上述透射照明部中，包含調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整部，

該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部可基於登錄在上述檢查條件登錄部之檢查條件、與來自上述代表膜厚檢測部之代表膜厚資訊，控制上述攝像部角度調整部、上述反射照明角度調節部、及上述透射照明角度調整部，調節上述反射照明之光量及上述透射照明之光量。

技術方案5之發明係一種膜厚不均檢查方法，其特徵在於包括：

基板移動步驟，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使

之移動；

攝像步驟，其係自光源部對上述基板照射光，拍攝上述基板之形成有皮膜之面之至少一部分；及

檢查步驟，其係基於由上述攝像部拍攝之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，且

該膜厚不均檢查方法包括：

檢查條件登錄步驟，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測步驟，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部構成包括：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

上述攝像步驟包括：

基於登錄於上述檢查條件登錄部之檢查條件、與上述代表膜厚檢測步驟中檢測出之代表膜厚資訊，而

調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像部角度調整步驟、

調節上述反射照明部與上述基板之相對角度之反射照明角度調整步驟、

調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整步驟、及

調節上述反射照明或上述透射照明之光量之光量調節步驟。

由於使用上述膜厚不均檢查裝置及方法，故而，可對成為膜厚不均之對象之皮膜之厚度進行測定，設定適合該膜厚之觀察角度、照明之位置及角度、及照明之光量，自動地進行膜厚不均檢查。

技術方案2之發明係如技術方案1之膜厚不均檢查裝置，其特徵在於包含對同一上述基板之重複檢查次數進行計數之計數部，且

具備根據上述計數次數，變更上述攝像部之角度或上述照明之光量之功能。

技術方案6之發明係如技術方案5之膜厚不均檢查方法，其特徵在於包括：

計數步驟，其係對同一上述基板之重複檢查次數進行計數；

重複檢查步驟，其係對同一上述基板檢查至少兩次以上；及

根據上述計數次數，變更上述攝像部之角度或上述照明之光量之步驟。

若使用上述膜厚不均檢查裝置及方法，則可於第1次檢查與第2次以後之檢查中，變更觀察角度、照明之位置或角度、或者照明之光量，進行檢查。如此一來，即便難以

於第1次獲取合適之明亮度及對比度之圖像之品種，亦可於第2次以後之檢查中，獲取合適之明亮度及對比度之圖像。因此，即便膜厚不均難以檢測之品種，亦可仔細地進行膜厚不均之檢查。

技術方案3之發明係如技術方案2之膜厚不均檢查裝置，其特徵在於：

上述檢查部係包含對經上述重複檢查之各個圖像進行多重合成處理之圖像處理部，且

具備基於將經上述合成處理之圖像進行多重合成所得之多重合成圖像，檢查膜厚之不均的多重合成圖像檢查功能。

技術方案7之發明係如技術方案6之膜厚不均檢查方法，其特徵在於更包括：

圖像獲取步驟，其係於上述重複檢查步驟中，獲取各個圖像；

多重圖像合成處理步驟，其係對上述獲取之各個圖像進行多重合成處理；及

多重合成圖像檢查步驟，其係基於經上述多重合成處理之圖像，檢查膜厚之不均。

若使用上述膜厚不均檢查裝置及方法，則對第1次檢查與第2次以後之檢查中獲得之圖像進行多重合成處理，因此，可進行與對某一觀察條件下獲得之圖像進行檢查相比雜訊成分較少之檢查。因此，相較基於僅在1個攝像條件下獲得之整面圖像進行檢查，即便對於僅可

獲得微妙之對比度圖像之膜厚不均，亦可進行準確之檢查。

技術方案4之發明係如技術方案1至3中任一技術方案之膜厚不均檢查裝置，其特徵在於：

使上述攝像部與上述透射照明連結，且

上述攝像部角度調整部係兼作上述透射照明角度調整部。

若使用上述膜厚不均檢查裝置，則可使上述攝像部與上述透射照明一體地旋轉，因此，可節省單獨地調節上述透射照明之角度之機構。因此，可減少位置調整機構之數量，實現裝置之成本降低。

[發明之效果]

即便成為檢查對象之皮膜之厚度產生變化，亦可與此對應地獲取合適之明亮度及對比度之圖像，從而準確獲得膜厚不均之檢查結果。

### 【實施方式】

一面使用圖式，一面說明用以實施本發明之形態。

圖1A係表示實現本發明之形態之一例之平面圖。

圖1B係表示實現本發明之形態之一例之側視圖。

於各圖中，將正交座標系統之3條軸設為X、Y、Z，將XY平面設為水平面，將Z方向設為鉛垂方向。尤其，Z方向係將箭線方向表現為上，將其反方向表示為下。又，將以X方向為軸中心之旋轉方向設為 $\theta$ 方向。

膜厚不均檢查裝置1係包含基板移動部2、光源部3、攝

像部4、檢查部、及控制部9而構成。此處，作為檢查對象之基板係例示玻璃上塗佈有彩色皮膜之基板10進行說明。

基板移動部2係包含上游側移動部2a及下游側移動部2b而構成，上游側移動部2a及下游側移動部2b係包含安裝於裝置機架11之輸送架(conveyor frame)12a及12b、安裝於輸送架12a及12b之輸送滾筒(conveyor roller)23a及23b、及用以使輸送滾筒23a及23b旋轉驅動之輸送機驅動馬達24a及24b而構成。

上游側移動部2a與下游側移動部2b係以可使基板10於Y方向上移動搬送之方式，隔著基板檢查線41而配置。因此，基板移動部2可使載置之基板10於Y方向上移動搬送，使其通過基板檢查線41。基板10係於通過基板檢查線41後，向虛線10f移動。

光源部3係包含反射照明部3a及透射照明部3b而構成。

反射照明部3a係包含反射照明31、反射照明角度調整機構32、反射照明位置調整機構33、及反射照明光量調節單元34而構成。反射照明31係安裝於反射照明角度調整機構32，且可於 $\theta$ 方向上旋轉，調整與基板10之角度。反射照明角度調整機構32係安裝於反射照明位置調整機構33，且可與反射照明31一併在Y方向上移動調整位置。反射照明位置調整機構33係安裝於支架39，支架39係安裝於裝置機架11。反射照明31係於X方向上具有長於基板10之發光部。因此，反射照明部3a具有可一面變更位置與角

度，一面朝向檢查線41照射包含特定波長區域之光之構造。

透射照明部3b係包含透射照明35、透射照明角度調整機構36、透射照明位置調整機構37、及透射照明光量調節單元38而構成。透射照明35係安裝於透射照明角度調整機構36，且可於 $\theta$ 方向上旋轉，調整與基板10之角度。透射照明角度調整機構36係安裝於透射照明位置調整機構37，透射照明位置調整機構37係安裝於支架39。透射照明35係於X方向上具有長於基板10之發光部。因此，透射照明部3b具有可一面變更位置與角度，一面朝向檢查線41照射包含特定波長區域之光之構造。

作為反射照明31及透射照明35，可例示LED(Light Emitting Diode，發光二極體)、鹵素燈、白熾燈泡、螢光燈及其他發光機構。進而，只要放射包含與下述攝像部4之感光度波長及感光度特性一致之特定波長之光線，且該特定波長由形成於基板10之表面之皮膜吸收一部分，且一部分反射或一部分穿透即可。

反射照明31係連接於反射照明光量調節單元34，透射照明35係連接於透射照明光量調節單元38，且可分別調整照射至基板10之光量。

攝像部4係包含攝像機構44、攝像部角度調整機構45、攝像部位位置調整機構46、及攝像部角度檢測器47而構成。攝像機構44係安裝於攝像部角度調整機構45，且可於 $\theta$ 方向上旋轉，調整與基板10之角度。攝像部角度調整機構45

係安裝於攝像部位置調整機構46，且可與攝像機構44一併於Y方向上移動，調整位置。攝像部位置調整機構46係安裝於支架42，支架42係安裝於裝置機架11。攝像機構44係於X方向上具有長於基板10之受光部。因此，攝像機構44具有可一面變更位置與角度，一面對檢查線41接收包含特定波長區域之光之構造。

作為攝像機構44，可例示一維或二維之線感測器或區域感測器等，且可例示使用多個使上述受光部於X方向上較長地排列成1行者、或於X方向上具有特定長度者，並於X方向及Y方向上設置特定間隔使其等交錯(如所謂之千鳥格子)配置複數行而成者。

反射照明部3a係以朝向檢查線41時與基板10所成之角度成為和攝像部4與基板10所成之角度大致相同之方式，調節位置與角度而配置。另一方面，透射照明部3b係隔著檢查線41而與攝像部4對向，且以朝向檢查線41時與基板10所成之角度成為和攝像部4與基板10所成之角度大致相同之方式，調節位置與角度而配置。此時，若攝像部4相對檢查線41配置於下游側移動部2b，則反射照明部3a與透射照明部3b相對檢查線41配置於上游側移動部2a。

因此，可一面使基板10於Y方向上移動，一面使用自反射照明部3a或透射照明部3b照射之光，觀察基板10之整面，以下將對此進行詳細說明。

又，以上例示了玻璃基板作為基板之形態，但即便透光

性樹脂材料等基板，亦可應用。

### [系統構成]

圖2係表示實現本發明之形態之一例之系統構成圖。如圖2所示，上述基板移動部2、光源部3、攝像部4之各設備係與控制部9之各設備連接。

於控制部9中，連接地包含有控制用電腦90、資訊輸入機構91、資訊輸出機構92、警示機構93、資訊記錄機構94、設備控制單元95、及圖像處理部。

作為控制用電腦90，可例示微電腦、個人電腦、工作站等裝載有數值運算單元者。

作為資訊輸入機構91，可例示鍵盤、滑鼠或開關等。

作為資訊輸出機構92，可例示圖像顯示器或燈等。

作為警示機構93，可例示蜂鳴器或揚聲器、燈等可喚起操作者注意之機構。

作為資訊記錄機構94，可例示記憶卡或資料碟片等半導體記錄媒體、磁性記錄媒體或磁光記錄媒體等。

作為設備控制單元95，可例示稱為可程式化控制器或運動控制器之設備等。

於控制用電腦90中，經由圖像處理單元96，輸入有自攝像部4輸出之影像信號。上述輸入圖像係藉由作為圖像處理部發揮功能之圖像處理單元96而實施適合檢查膜厚不均之圖像處理。其後，進行檢查，該檢查係根據圖像之亮度信號差及變化程度等，於檢查部中進行是否膜厚不均之判斷。進而，於圖像處理部，可進行將對每一條線拍攝之圖

像以時間序列連結成為相當於一片基板之整面圖像之時間序列合成處理，或者進行使複數張圖像疊合之多重合成處理，或者進行圖像之對比度調節。

作為藉由該膜厚不均之檢查部進行檢查時使用之圖像處理部，並不限於上述圖像處理單元96，可採用先前周知之具有圖像處理功能之設備。例如，可例示通常稱為GPU(Graphic Processing Unit，圖形處理單元)且設置於控制用電腦90之外部之形態者、或連接於控制用電腦90之殼體內之形態者、以及利用控制用電腦90之圖像處理功能者等。又，上述控制用電腦90與圖像處理單元96係構成本發明中之檢查部。

設備控制單元95係與構成膜厚不均檢查裝置1之各控制設備(未圖示)連接，且可藉由對該等控制設備賦予控制用信號而使各設備動作或靜止。

#### [與檢查對應之攝像部角度調節]

於檢查膜厚不均時，首先，使用膜厚感測器40，對形成於最上面之皮膜之代表膜厚進行測定。膜厚感測器40係相當於本發明之代表膜厚檢測部，且藉由膜厚感測器40而測定之代表膜厚之資訊係輸出至控制部9之設備控制單元95。作為膜厚感測器40，可例示對形成於基板之最上面之皮膜之上表面與下表面之尺寸進行測定者。例如，若對基板表面斜著照射光，並藉由三角計測法而測定來自上表面之反射光與來自下表面之反射光，則可算出厚度。膜厚感測器40並不限於以精確定點(pinpoint)對基板上之一處進行

計測之形態者，較佳為，對基板上之多處、及特定之長度或範圍進行測定，或者連續或間歇地對基板移動過程中之膜厚進行測定，且輸出平均值。藉此，可作為形成於基板上之皮膜之代表膜厚之資訊輸出。

於檢查之前，基於預先登錄於本發明之相當於檢查條件登錄部之資訊記錄機構94之檢查用參數檔案(recipe file)之設定資訊，自控制用電腦90對設備控制單元95發送各設備之控制參數。上述檢查用參數檔案係根據進行膜厚不均檢查之皮膜之種類(例如，色差、廠商差異、品種差異等)，登錄有複數個，且登錄有設定著膜厚與觀察角度及照明之照射角度之最佳條件之設定檔資訊(profile information)、及關於觀察時使用之照明之光量等之檢查條件。因此，設備控制單元95中，可基於上述檢查用參數檔案之設定資訊、與上述代表膜厚資訊，調節檢查時之各設備之位置、角度或光量。

例示上述檢查用參數檔案之設定資訊之一部分。

於表1中，例如作為參數A，設定有對於紅色皮膜(品種名：R00123)之第1次至第3次之檢查條件。該參數檔案中，設定檢查次數為3次，根據檢查次數使觀察角度及反射照明之角度變化，照明之明亮度保持30%恆定，以及不使用透射照明。又，於檢查條件之設定中，設定有作為基準之代表膜厚之值、此時設定之照明等之設定角度、及表示代表膜厚與最佳角度之關係之設定檔名(45-5\_2150-2200)。

[表 1]

## 參數A

	項目	數據	註釋
共通	檢查品種名	R00123	紅色
	設定檔名	45-5_2150-50	
	基準膜厚	2.18 $\mu\text{m}$	
	最佳角度	48 度	
第1次	觀察角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	反射照明角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	反射照明明亮度	30 %	
	透射照明角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	透射照明明亮度	0 %	熄滅
第2次	觀察部變更角度	-1 度	最佳角度：-1度
	反射照明變更角度	-1 度	最佳角度：-1度
	反射照明明亮度	30 %	明亮度變更：無
	透射照明變更角度	-1 度	最佳角度：-1度
	透射照明明亮度	0 %	熄滅
第3次	觀察部變更角度	+1 度	最佳角度：+1度
	反射照明變更角度	+1 度	最佳角度：+1度
	反射照明明亮度	30 %	明亮度變更：無
	透射照明變更角度	+1 度	最佳角度：+1度
	透射照明明亮度	0 %	熄滅
第4次	無		

表 2 中，例如作為參數 B，設定有對於藍色皮膜(品種名：B00123)之第 1 次至第 2 次之檢查條件。該參數檔案中，設定檢查次數為兩次，根據檢查次數使透射照明之明亮度變化，觀察角度、反射照明之角度及透射照明之角度同為最佳角度，以及不使用反射照明。又，於檢查條件之設定中，設定有作為基準之代表膜厚之值、此時設定之照明等之設定角度、及表示代表膜厚與最佳角度之關係之設定檔名(50-5\_2250-2300)。

[表 2]

參數B

	項目	數據	註釋
共通	檢查品種名	B00123	藍色
	設定檔名	50-5_2250-50	
	基準膜厚	2.28 $\mu\text{m}$	
	最佳角度	53 度	
第1次	觀察角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	反射照明角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	反射照明明亮度	0 %	熄滅
	透射照明角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	透射照明明亮度	70 %	
第2次	觀察部變更角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	反射照明變更角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	反射照明明亮度	0 %	熄滅
	透射照明變更角度	$\pm 0$ 度	與最佳角度相同
	透射照明明亮度	75 %	明亮度變更：+5
第3次	無		

繼而，對設定有基準膜厚與最佳角度、觀察角度、照明之照射角度及光量之最佳條件之設定檔資訊進行說明。

圖3A係應用本發明之皮膜之每一厚度之照明角度與不均強度之關聯圖，橫軸係表示照明之角度 $\theta$ ，縱軸係表示不均強度。圖3A中，顯示有以各不相同之每一代表膜厚之上述角度與上述不均強度之相關特性。於某一皮膜之品種中，對代表膜厚 $t_1 \sim t_5$ 表示有相關特性。該相關特性係預先準備膜厚不同之基板，且於不存在膜厚不均之部分預先測定代表膜厚。繼而，基於獲得之相關特性，選擇不均強度最高之部分作為最適合檢查之角度。此時，將預先準備之基板之代表膜厚 $t_1$ 之不均強度最高之角度設為 $\theta_1$ ，將代表

膜厚 $t_2$ 之不均強度最高之角度設為 $\theta_2$ ，同樣地，將代表膜厚 $t_3\sim t_5$ 之不均強度最高之角度設為 $\theta_3\sim\theta_5$ 。

圖3B係表示代表膜厚與照明角度之相關關係之關聯圖，橫軸係表示代表膜厚 $t$ ，縱軸係表示最適合上述檢查之角度 $\theta_f$ 。圖3B中，藉由上述測定而獲得之代表膜厚 $t_1\sim t_5$ 之不均強度最高之角度 $\theta_1\sim\theta_5$ 作為最適合檢查之角度 $\theta_f$ 進行繪製，表示最適合檢查之角度 $\theta_f$ 隨著代表膜厚 $t$ 之變化而成比例地變化之狀態。該角度 $\theta_f$ 係規定為由代表膜厚 $t$ 算出之運算式

$$\theta_f=f(t),$$

而適用於本發明。

例如，藉由規定品種A中之最佳角度 $\theta_{f_A}=f_A(t_A)$ ，而對測定之皮膜之厚度 $t_A$ ，決定測定時使用之最佳角度 $\theta_{f_A}$ 。

表示具體例，若品種A之代表膜厚 $t_1$ 為 $2.15\ \mu\text{m}$ ， $t_5$ 為 $2.20\ \mu\text{m}$ ，此時照明之最佳角度 $\theta_1$ 為45度， $\theta_5$ 為50度，且獲得表示 $t_1$ 至 $t_5$ 、 $\theta_1$ 至 $\theta_5$ 為止成比例地變化之特性之結果，則

根據測定之代表膜厚 $t_A$ 算出照明之最佳角度 $\theta_A$ 之式：  
 $\theta_{f_A}=f_A(t_A)$ 定義為

$$f_A(t_A)=a \cdot t_A+b, \text{ 從而算出 } a、b。$$

$$a \text{ 係可由 } a=(\theta_5-\theta_1)/(t_5-t_1) \text{ 算出，從而求出 } a=100。$$

$$b \text{ 係可由 } b=\theta_1-a \cdot t_1 \text{ 算出，從而求出 } b=-170。$$

因此，計算 $\theta_{f_A}$ 之式係由 $\theta_{f_A}=f_A(t_A)=100t_A-170$ 定義。

又，於登錄檢查條件時，如表1所示，若將基準膜厚定

義為  $2.18 \mu\text{m}$ ，則此時之最佳角度成為  $48^\circ$ ，因此，若將該等資訊顯示於上述參數檔案，將第1次或第2次以後之檢查條件設定於參數檔案，則每一參數檔案之檢查條件之管理變得容易。

其他與皮膜相關之運算式係對每一皮膜之品種進行規定。

例如，宜為適用於品種B之運算式為  $\theta f_B = f_B(t_B)$ ，適用於品種C之運算式為  $\theta f_C = f_C(t_C)$  之類的情況。進而，此運算式亦可對每一反射照明、透射照明進行設定。例如，對於品種D，宜為反射照明之角度  $\theta f_{Dr} = f_{Dr}(t_D)$ 、透射照明之角度  $\theta f_{Dt} = f_{Dt}(t_D)$  之類的情況。

而且，如以上使用圖3A、B所說明，於各個品種中，根據每一膜厚之特性曲線，算出代表膜厚  $t$  與最佳角度  $\theta f$  之關係式。

於應用本發明時，預先將上述代表膜厚  $t$  與最佳角度  $\theta f$  之關係式設定為設定檔資訊。藉此，對於設定有檢查條件之基準膜厚，即便實際測定之代表膜厚不同，亦可基於上述設定檔資訊，算出最佳角度  $\theta f$ ，從而可獲得所期望之檢查結果。

#### [檢查流程]

圖4係表示實現本發明之形態之一例之流程圖。於圖4中，對形成於基板10上之彩色皮膜之膜厚不均進行觀察檢查之一系列流程係表示於每一步驟中。於檢查之前，預先設定上述檢查用參數檔案。

首先，將基板10載置於膜厚不均檢查裝置1之上游側移動部2a(s101)。其次，使用膜厚感測器40，對形成於基板10上之彩色皮膜之代表膜厚進行測定(s102)。繼而，參照檢查用參數檔案之登錄資訊、與設定檔資訊(s103)，基於上述代表膜厚資訊，且基於上述控制參數，變更各設備之位置、角度或光量(s104)。

使基板10於Y方向上搬送移動(s105)，進行膜厚不均之檢查(s106)。此時，基板10之成為檢查對象之區域通過檢查線41，一面進行每一條線逐次之攝像，一面進行可於上述線內進行判別之膜厚不均之檢查。

繼而，判斷檢查是否結束(s107)，若判斷檢查尚未結束，則返回上述步驟s105，重複上述動作。若判斷檢查結束，則第1次檢查結束。

本發明之檢查裝置中，亦可代替步驟s106，而於基板搬送過程中獲取圖像之後，進行將對每一條線攝像之圖像依照時間序列連結而合成為一片基板之整面圖像之時間序列合成處理，製成相當於成為檢查對象之一片基板之圖像之後，進行檢查(s108)。藉此，可對步驟s106中無法判別之基板移動方向之膜厚不均進行判別，並進行檢查。觀察部及照明部之角度等係基於事先登錄之檢查條件、與即將檢查前所測定之代表膜厚之資訊，調節成最適合檢查膜厚不均之狀態，因此，與先前之裝置及方法相比，可準確地進行膜厚不均之檢測。

又，檢查時使用之攝像圖像並不限定於在某一條件下觀

察之相當於一片基板之圖像，亦可進行使藉由下述重複檢查而獲取之觀察條件不同之多個圖像疊合之多重合成處理，並基於該結果進行檢查(s109)。於需要基於步驟s108中獲得之整面圖像，強化膜厚不均之情形時，有時亦不僅對原本需要檢查之膜厚不均之部分進行強化處理，而且亦對攝像時所含之雜訊成分進行強化處理，導致難以判別膜厚不均。然而，只要由上述多個圖像進行多重合成，則可成為不使雜訊成分強化而僅強化膜厚不均部分之狀態進行觀察。因此，基於經多重合成之圖像之檢查係與需要對在某一個條件下觀察之整面圖像之對比度等進行強化處理判別膜厚不均之情形相比，可抑制雜訊成分，因此容易發現膜厚不均。

繼而，基於檢查用參數檔案中設定之資訊，判斷是否重複進行第2次以後之檢查(s110)，若判斷為進行重複，則對重複檢查次數進行計數後，返回至上述步驟s104。接著，變更各設備之位置、角度或光量，重複進行上述步驟s105~s107。若於步驟s110中判斷為不重複，則使基板10停止移動(s111)，且自下游側移動部2b取出基板10(s112)。

[變化]

圖5A係表示實現本發明之形態之第2例之平面圖。

圖5B係表示實現本發明之形態之第2例之側視圖。

該形態係相對於使用圖1A、B表示之實現本發明之形態之一例，透射照明部3b與攝像部4之構成不同。以下，以不同之處為中心進行說明。

膜厚不均檢查裝置1a係透射照明部3b與攝像部4安裝於旋轉架48。旋轉架48係由在X方向上具有長於基板10之開口部之矩形之機架構成，且於下部側之樑部安裝有透射照明3b，於上部側之樑部安裝有攝像部4。透射照明部3b與攝像部4係構成於對向之位置上以特定之間隔安裝，且可朝向檢查線41照射光，並對該部位進行攝像。

又，旋轉架48係於檢查線41之延長線上具有旋轉軸，且上述旋轉軸由安裝於裝置機架11之支架42支撐。旋轉架48之上述旋轉軸係與安裝於支架42之攝像部角度調整機構49連接，且藉由控制單元95之控制信號而進行旋轉角度之調節。於上述旋轉軸，具備檢測旋轉架48之角度之角度檢測器，且上述角度檢測器構成本發明之攝像部角度檢測機構。作為本例之攝像部角度檢測機構，其他亦可為攝像部角度調整機構49之角度檢測用編碼器、或檢測因旋轉而改變角度後之旋轉架48之位置及姿勢者。

旋轉架48係藉由攝像部角度調整機構45而改變角度，且攝像機構44與透射照明35為一體，使得與基板10所成之角度產生變化。因此，攝像部角度調整機構45亦可兼具作為本發明之透射照明角度調整機構之功能。如此一來，無需單獨地調整攝像機構44與透射照明35之位置及角度，從而可降低成本。又，由於無需單獨地調整位置及角度，故可防止未能發現因攝像機構44與透射照明35中之任一者之位置及角度微妙地偏移而引起的極微小之膜厚不均之情況。因此，即便於皮膜整體之膜厚略微變動之情形時，亦

僅由調節旋轉架48之角度，便可實施再現性較高之膜厚不均檢查。

由於膜厚不均檢查裝置1a為如此之構成，故而可使基板10自上游側移動部2a沿Y方向搬送移動，且通過旋轉架48之間，朝向下游側移動部2b搬送移動。而且，於基板10通過檢查線41時，可進行膜厚不均之檢查。基板10係於通過基板檢查線41後，向虛線10f移動。

### 【圖式簡單說明】

圖1A係表示實現本發明之形態之一例之平面圖。

圖1B係表示實現本發明之形態之一例之側視圖。

圖2係表示實現本發明之形態之一例之系統構成圖。

圖3A係應用本發明之皮膜之每一厚度之照明角度與不均強度的關聯圖。

圖3B係應用本發明之皮膜厚度與照明角度之關聯圖。

圖4係表示實現本發明之形態之一例之流程圖。

圖5A係表示實現本發明之形態之第2例之平面圖。

圖5B係表示實現本發明之形態之第2例之側視圖。

### 【主要元件符號說明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 膜厚不均檢查裝置 |
| 2  | 基板移動部    |
| 2a | 上游側移動部   |
| 2b | 下游側移動部   |
| 3  | 光源部      |
| 3a | 反射照明部    |

- 3b 透射照明部
- 4 攝像部
- 9 控制部
- 10 基板
- 10v 表示移動方向之箭線
- 11 裝置機架
- 12a、12b 輸送架
- 23a、23b 輸送滾筒
- 24a、24b 輸送機驅動馬達
- 31 反射照明
- 32 反射照明角度調整機構
- 33 反射照明位置調整機構
- 34 反射照明光量調節單元
- 35 透射照明
- 36 透射照明角度調整機構
- 37 透射照明位置調整機構
- 38 透射照明光量調節單元
- 39 支架
- 40 膜厚感測器
- 41 檢查線
- 42 支架
- 43 支架
- 44 攝像機構
- 45 攝像部角度調整機構

46	攝像部位置調整機構
47	攝像部角度檢測器
48	旋轉架
49	攝像部角度調整機構
90	控制用電腦
91	資訊輸入機構
92	資訊輸出機構
93	警示機構
94	資訊記錄機構
95	控制單元
96	圖像處理單元
Y	方向
Z	方向
$\theta$	角度

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種膜厚不均檢查裝置，其特徵在於包括：

基板移動部，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使之移動；

光源部，其係對上述基板照射光；

攝像部，其係對上述基板之形成有皮膜之面之至少一部分進行攝像；及

檢查部，其係基於由上述攝像部攝像之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，

該膜厚不均檢查裝置包含：

檢查條件登錄部，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測部，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部具備：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

於上述攝像部中，包含調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像角度調整部，

於上述反射照明部中，包含調節上述反射照明部與上

10年3月20日修正頁(本)

述基板之相對角度之反射照明角度調整部，

於上述透射照明部中，包含調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整部，

該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部可基於登錄在上述檢查條件登錄部之檢查條件、與來自上述代表膜厚檢測部之代表膜厚資訊，控制上述攝像部角度調整部、上述反射照明角度調整部、及上述透射照明角度調整部，並調節上述反射照明之光量及上述透射照明之光量，其中

該膜厚不均檢查裝置包含對同一上述基板之重複檢查次數進行計數之計數部，且

具備：根據上述計數次數，變更上述攝像部之角度或上述照明之光量之功能。

2. 如請求項1之膜厚不均檢查裝置，其中

上述檢查部係包含對經上述重複檢查之各個圖像進行多重合成處理之圖像處理部，且

具備：基於將經上述合成處理之圖像進行多重合成所得之多重合成圖像，檢查膜厚之不均的多重合成圖像檢查功能。

3. 一種膜厚不均檢查裝置，其特徵在於包括：

基板移動部，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使之移動；

光源部，其係對上述基板照射光；

攝像部，其係對上述基板之形成有皮膜之面之至少一

部分進行攝像；及

檢查部，其係基於由上述攝像部攝像之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，

該膜厚不均檢查裝置包含：

檢查條件登錄部，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測部，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部具備：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

於上述攝像部中，包含調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像角度調整部，

於上述反射照明部中，包含調節上述反射照明部與上述基板之相對角度之反射照明角度調整部，

於上述透射照明部中，包含調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整部，

該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部可基於登錄在上述檢查條件登錄部之檢查條件、與來自上述代表膜厚檢測部之代表膜厚資訊，控制上述攝像部角度調整

10年3月20日修正頁(本)  
對標

部、上述反射照明角度調整部、及上述透射照明角度調整部，並調節上述反射照明之光量及上述透射照明之光量，其中

將上述攝像部與上述透射照明連結，且

上述攝像部角度調整部係兼作上述透射照明角度調整部。

4. 一種膜厚不均檢查裝置，其特徵在於包括：

基板移動部，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使之移動；

光源部，其係對上述基板照射光；

攝像部，其係對上述基板之形成有皮膜之面之至少一部分進行攝像；及

檢查部，其係基於由上述攝像部攝像之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，

該膜厚不均檢查裝置包含：

檢查條件登錄部，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測部，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部具備：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

於上述攝像部中，包含調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像角度調整部，

於上述反射照明部中，包含調節上述反射照明部與上述基板之相對角度之反射照明角度調整部，

於上述透射照明部中，包含調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整部，

該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部可基於登錄在上述檢查條件登錄部之檢查條件、與來自上述代表膜厚檢測部之代表膜厚資訊，控制上述攝像部角度調整部、上述反射照明角度調整部、及上述透射照明角度調整部，並調節上述反射照明之光量及上述透射照明之光量，其中

該膜厚不均檢查裝置包含對同一上述基板之重複檢查次數進行計數之計數部，且

具備：根據上述計數次數，變更上述攝像部之角度或上述照明之光量之功能，

其中，將上述攝像部與上述透射照明連結，且

上述攝像部角度調整部係兼作上述透射照明角度調整部。

5. 一種膜厚不均檢查裝置，其特徵在於包括：

基板移動部，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使之移動；

10年3月5日修正頁(本)

光源部，其係對上述基板照射光；

攝像部，其係對上述基板之形成有皮膜之面之至少一部分進行攝像；及

檢查部，其係基於由上述攝像部攝像之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，

該膜厚不均檢查裝置包含：

檢查條件登錄部，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測部，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部具備：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

於上述攝像部中，包含調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像角度調整部，

於上述反射照明部中，包含調節上述反射照明部與上述基板之相對角度之反射照明角度調整部，

於上述透射照明部中，包含調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整部，

該膜厚不均檢查裝置包括控制部，該控制部可基於登

錄在上述檢查條件登錄部之檢查條件、與來自上述代表膜厚檢測部之代表膜厚資訊，控制上述攝像部角度調整部、上述反射照明角度調整部、及上述透射照明角度調整部，並調節上述反射照明之光量及上述透射照明之光量，其中

該膜厚不均檢查裝置包含對同一上述基板之重複檢查次數進行計數之計數部，且

具備：根據上述計數次數，變更上述攝像部之角度或上述照明之光量之功能，

上述檢查部係包含對經上述重複檢查之各個圖像進行多重合成處理之圖像處理部，且

具備：基於將經上述合成處理之圖像進行多重合成所得之多重合成圖像，檢查膜厚之不均的多重合成圖像檢查功能，

將上述攝像部與上述透射照明連結，且

上述攝像部角度調整部係兼作上述透射照明角度調整部。

6. 一種膜厚不均檢查方法，其特徵在於包括：

基板移動步驟，其係保持於表面形成有皮膜之基板並使之移動；

攝像步驟，其係自光源部對上述基板照射光，拍攝上述基板之形成有皮膜之面之至少一部分；及

檢查步驟，其係基於由上述攝像部拍攝之圖像，檢查上述皮膜之厚度不均；且

105年3月5日修正頁(本)  
討論

一面使上述基板於一方向上移動，一面檢查形成於上述基板之皮膜之厚度不均，

該膜厚不均檢查方法包括：

檢查條件登錄步驟，其係對與檢查對象品種對應之檢查條件進行設定登錄；及

代表膜厚檢測步驟，其係檢測形成於上述基板之皮膜之代表膜厚；

上述光源部構成包括：

反射照明部，其係配置於上述攝像部側，且對上述基板照射光；及

透射照明部，其係配置於隔著上述基板而與上述攝像部對向之位置，且對上述基板照射光；

上述攝像步驟包括：

基於登錄在上述檢查條件登錄部之檢查條件、與上述代表膜厚檢測步驟中檢測出之代表膜厚資訊，而

調節上述攝像部與上述基板之相對角度之攝像部角度調整步驟、

調節上述反射照明部與上述基板之相對角度之反射照明角度調整步驟、

調節上述透射照明部與上述基板之相對角度之透射照明角度調整步驟、及

調節上述反射照明或上述透射照明之光量之光量調節步驟，

該膜厚不均檢查方法具有：

計數步驟，其係對同一上述基板之重複檢查次數進行計數；

重複檢查步驟，其係對同一上述基板檢查至少兩次以上；及

根據上述計數次數，變更上述攝像部之角度或上述照明之光量之步驟。

7. 如請求項6之膜厚不均檢查方法，其更具有：

圖像獲取步驟，其係於上述重複檢查步驟中，獲取各個圖像；

多重圖像合成處理步驟，其係對上述獲取之各個圖像進行多重合成處理；及

多重合成圖像檢查步驟，其係基於經上述多重合成處理之圖像，檢查膜厚之不均。

八、圖式：

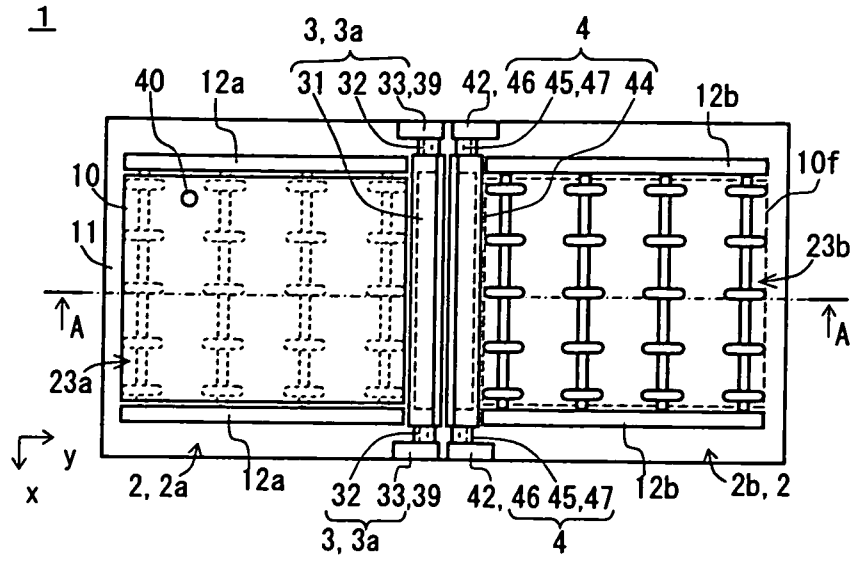


圖 1A

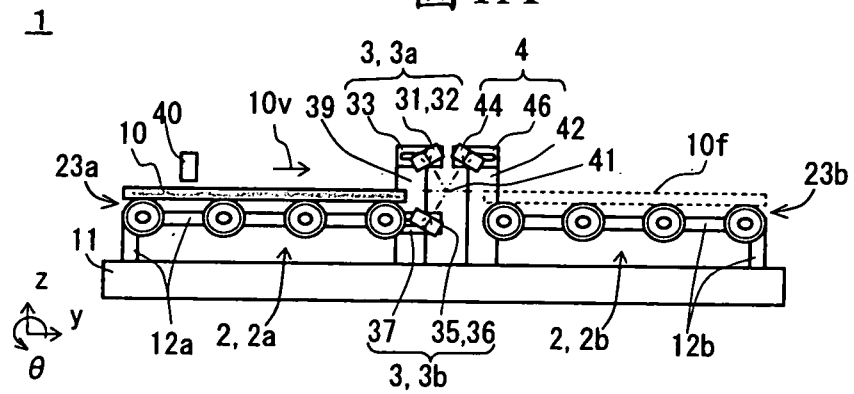


圖 1B

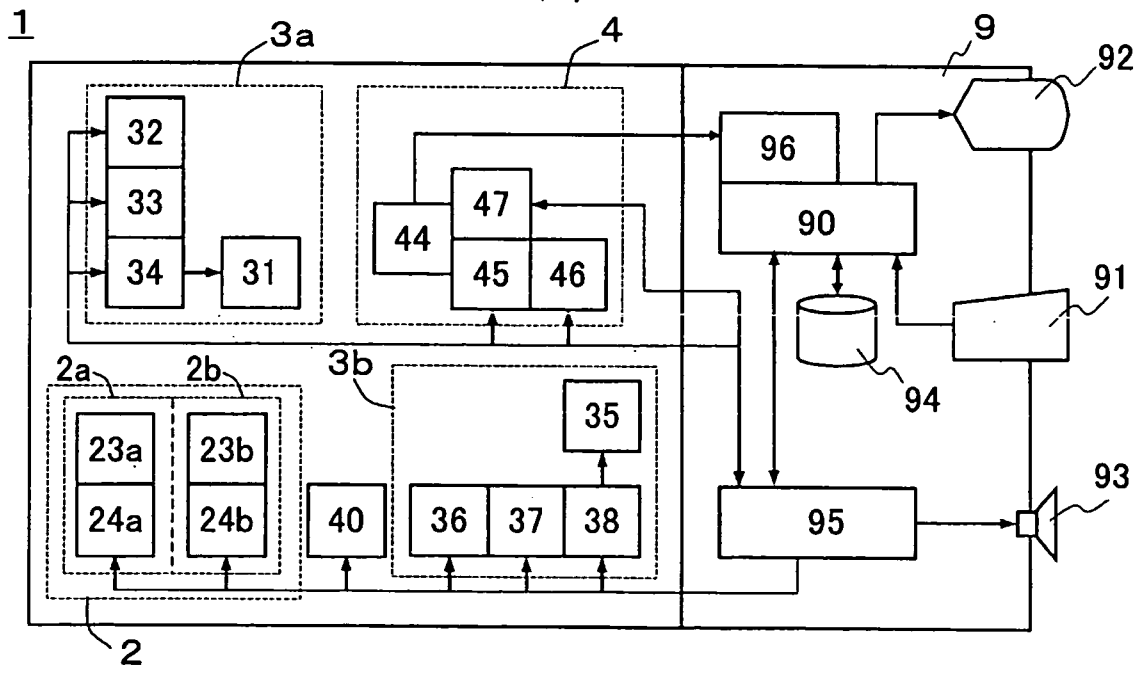


圖 2

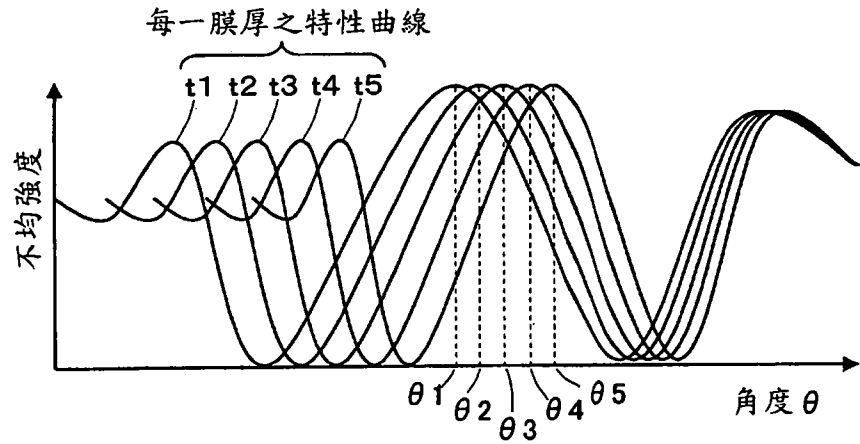


圖 3A

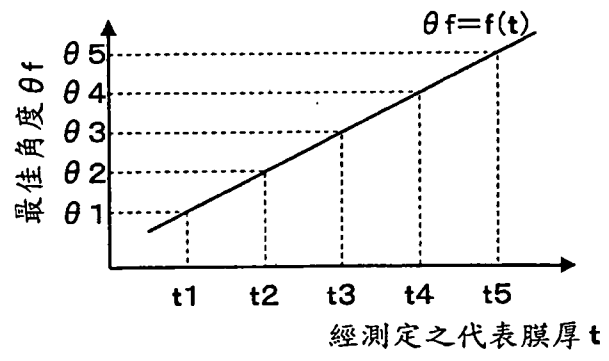


圖 3B

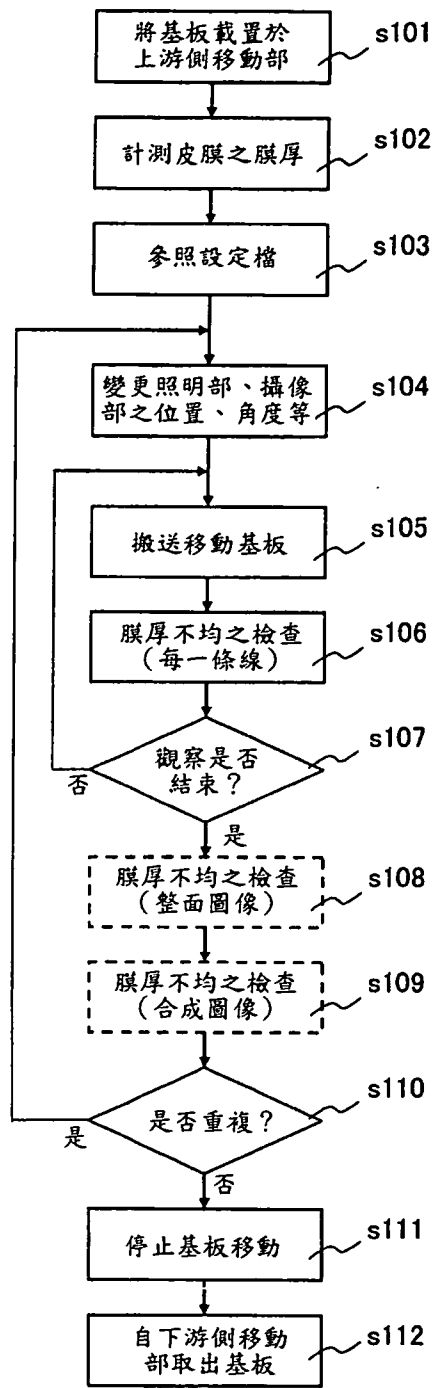


圖4

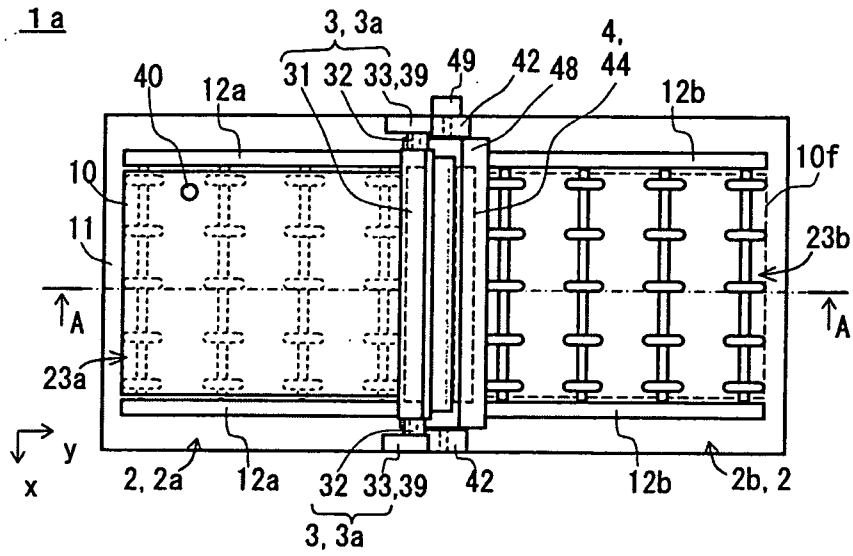


圖 5A

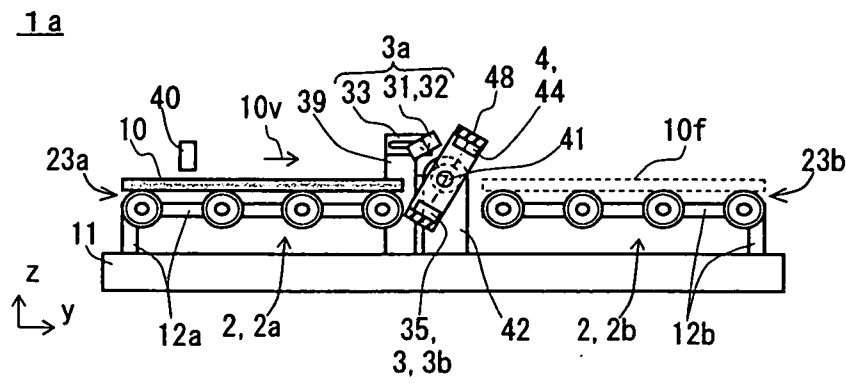


圖 5B